

И. Мушкетов

**Геологический очерк Липецкого уезда
Тамбовской губернии в связи с
минеральными источниками г. Липецка**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 55
ББК 26.3
И11

И11 **И. Мушкетов**
Геологический очерк Липецкого уезда Тамбовской губернии в связи с минеральными источниками г. Липецка / И. Мушкетов – М.: Книга по Требованию, 2023. – 78 с.

ISBN 978-5-458-60160-3

ISBN 978-5-458-60160-3

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2023
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2023

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Считаю необходимымъ замѣтить, что тѣ отступленія отъ инструкціи Геологическаго Комитета ¹⁾, которыя допущены мною какъ въ самыхъ изслѣдованіяхъ, такъ и въ составленіи отчета о нихъ объясняются спеціальною цѣлью моей командировки. Имѣя въ виду только выясненіе геологическихъ условій залеганія Липецкихъ минеральныхъ источниковъ, очевидно я не могъ изучить всѣ части уѣзда съ одинаковою подробностью; напротивъ я долженъ былъ сосредоточиться на нѣкоторыхъ отдѣльныхъ пунктахъ, которые по моему мнѣнію представляли наибольшее значеніе для достиженія главной цѣли; другіе пункты были осмотрѣны только съ такою подробностью, которая была бы достаточна для пониманія общаго геологическаго строенія уѣзда или же для выясненія тѣхъ или другихъ возникавшихъ вопросовъ. Я вовсе не задавался вопросомъ о детальномъ подраздѣленіи на ярусы различныхъ системъ, входящихъ въ составъ Липецкаго уѣзда; для меня было несравненно важнѣе опредѣлить постоянные водоносные горизонты и ихъ зависимость отъ петрографическаго и стратиграфическаго характера различныхъ породъ, а потому палеонтологическій сборъ, требовавшій значительнаго количества времени, я ограничилъ до *minimum*'а, т. е. на столько, чтобы выяснить для себя только главные отдѣлы осадочныхъ образованій уѣзда, имѣющихъ значеніе для пониманія характера циркуляціи и качества подземныхъ водъ.

Понятно, что вслѣдствіи такого спеціального характера изслѣдованій, отчетъ мой написанъ совершенно по другому плану, нежели тотъ, который предписывается инструкціею Геологическаго Комитета, составленной для другой цѣли. Онъ состоитъ изъ двухъ частей: въ первой изложенъ общій геологическій характеръ Липецкаго уѣзда, а во второй собственно геологическія условія залеганія Липецкихъ минеральныхъ источниковъ, выяснен-

1) Изв. Геол. Комитета, II, № 6.

ныя мною отчасти на основаніи моихъ геологическихъ изслѣдованій уѣзда, а отчасти на основаніи тѣхъ довольно многочисленныхъ развѣдочныхъ шурфовъ (около 30), которые я провелъ въ окрестностяхъ залеганія минеральныхъ источниковъ, и что заняло, по крайней мѣрѣ, половину моего времени.

Въ заключеніе считаю своимъ долгомъ выразить благодарность О. Н. Чернышеву, который любезно принялъ на себя обработку небольшой коллекціи девонскихъ ископаемыхъ, собранныхъ мною въ Липецкомъ уѣздѣ.

ГЛАВА I.

Липецкій уѣздъ Тамбовской губ., занимая площадь около 3000 кв. в., залегаетъ на восточной окраинѣ Орловскаго плоскогорья, возвышающагося мѣстами на 800 и даже на 900 ф. надъ уровнемъ моря. Поверхность его, несмотря на степной и повидимому равнинный характеръ представляетъ довольно значительныя колебанія въ абсолютныхъ высотахъ, отъ 700 и 735 ф. въ западныхъ окраинахъ до 400 — 500 ф. въ восточныхъ и даже до 300 — 350 въ средней части уѣзда. Такая неравномѣрность въ абсолютныхъ высотахъ обусловливается отчасти новѣйшими размытіями, какъ напр., въ долинахъ рѣкъ и въ оврагахъ, но главнымъ образомъ, геологическимъ строеніемъ его.

Наибольшее различіе въ относительныхъ высотахъ наблюдается только въ берегахъ рѣчныхъ долинъ, прорѣзанныхъ многочисленными балками и оврагами; тамъ нерѣдко онѣ достигаютъ 140 и даже 180 ф. Въ междурѣчныхъ пространствахъ поверхность представляетъ почти совершенную равнину, разнообразящуюся только плоскими, едва замѣтными увалами, которые въ большинствѣ случаевъ служатъ водораздѣлами между различными балками или небольшими рѣчками.

Площадь уѣзда прорѣзана нѣсколькими рѣчными долинами, которыя въ сущности всѣ принадлежатъ къ системѣ притока Дона р. Воронежа, которая проходитъ въ западной половинѣ уѣзда почти въ меридіанальномъ направленіи. Обширной долиной ея соотвѣтствуетъ наибольшее абсолютное пониженіе поверхности, а вмѣстѣ съ тѣмъ наибольшее разнообразіе въ относительныхъ высотахъ. Правый, высокій берегъ Воронежа, прорѣзанный множествомъ глубокихъ часто съ отвѣсными склонами, овраговъ, мѣстами расчлененъ весьма разнообразно и представляетъ живописные ландшафты, особенно напр. между г. Липецкомъ и Романовскою.

Лѣвый же берегъ очень однообразенъ, низменный, богатый лѣсами, болотами и летучими песками. Всѣ другія рѣки Липецкаго уѣзда составляютъ притоки р. Воронежа; между ними наибольшее значеніе имѣетъ лѣвый и самый большой притокъ р. Мотыра, которая

приходя съ востока изъ Козловскаго уѣзда прорѣзываетъ Липецкій уѣздъ почти посрединѣ съ востока на западъ, т. е. течетъ почти перпендикулярно къ р. Воронежу. Всѣ небольшія рѣчки восточной половины уѣзда принадлежатъ къ системѣ р. Мотыры, какъ напр. Лукавка, Пластица и Байгора, впадающія въ нее съ лѣвой стороны и Самовцы съ правой.

Кромѣ р. Мотыры съ лѣвой стороны впадаютъ въ Воронежъ еще ничтожныя двѣ рѣчки, невыходящія изъ предѣловъ Липецкаго уѣзда, а именно Бутырка или Семеновка сѣвернѣе Мотыры и Двурѣчка, длиною всего 25 верстъ южнѣе Мотыры.

Съ правой стороны р. Воронежъ не имѣетъ въ Липецкомъ уѣздѣ ни одного сколько-нибудь значительнаго притока, но за то очень много глубокихъ овраговъ, балокъ, которыя мѣстами преобразуются въ ничтожныя рѣчки, такъ начиная съ сѣвера Тюшевка или Кузьминка, Студенка, Липовка, Дикая, Сырская, Романовская, Крутая или Боринка. Благодаря многочисленнымъ оврагамъ и балкамъ, а также рѣчнымъ долинамъ, прорѣзывающимъ уѣздъ по двумъ, почти взаимно перпендикулярнымъ направленіямъ, какъ то: Воронежъ Самовецъ и Байгора въ меридіанальномъ, а Мотыра въ шпротномъ, значительно облегчается изученіе геологическаго состава его. Несмотря на то, что большая часть поверхности уѣзда покрыта мощными толщами плейстоценовыхъ и новѣйшихъ наносовъ, тѣмъ не менѣе вышеупомянутыя благопріятныя орографическія условія даютъ возможность въ непродолжительное время познакомиться съ общимъ геологическимъ строеніемъ его.

Какъ извѣстно, еще со времени Мурчисона полагали, что Липецкій уѣздъ по своему геологическому характеру принадлежитъ къ той площади девонскихъ образований, которая составляетъ непосредственное продолженіе или юговосточное крыло западнаго центрального Девонскаго бассейна и слагаетъ собою Орловскую возвышенность; ему придавали даже особенное тенденціозное названіе геологической оси Европейской Россіи. Впослѣдствіи однако, благодаря болѣе подробнымъ изслѣдованіямъ было доказано, что ось эта имѣетъ перерывъ — Девонскія ворота, какъ называлъ ихъ проф. Г. Д. Романовскій, заполненные осадками мѣловой системы; затѣмъ Пахтъ, Кулибинъ и особенно Барботъ-де-Марни и Тарачковъ показали, что мѣловыя отложенія не только находятся въ прорывахъ Девонскихъ осадковъ, но и покрываютъ ихъ; тѣмъ не менѣе на большинствѣ геологическихъ картъ, какъ вся эта полоса, такъ и большая часть Липецкаго уѣзда закрашивается какъ девонская. На самомъ же дѣлѣ въ составъ собственно Липецкаго уѣзда, съ которымъ я познакомился ближе, входятъ осадки разнообразной древности. Въ основаніи залегаетъ довольно однообразная толща магнезіальныхъ известняковъ Девонской системы; надъ ними располагаются проблематическіе зеленые или красные желѣзистые песчаники съ многочисленными скопленіями бураго желѣзняка, перемежающіяся съ бѣлыми или зелеными глинами со скопленіями сѣрнаго колчедана; хотя возрастъ этихъ осадковъ, вслѣдствіи отсутствія органическихъ остатковъ въ нихъ съ точностью опредѣлить нельзя, но тѣмъ не менѣе есть основаніе причислять ихъ къ мѣловой системѣ, о чемъ скажу ниже. Песчано-глинистая свита породъ прикрывается валунными отложеніями, состоящими изъ песка, мелкаго галечника, пестрыхъ красноватыхъ глинъ съ валунами кристаллическихъ породъ и лёсса переходящаго въ чер-

ноземъ. Наконецъ къ самымъ новымъ или современнымъ отложеніямъ принадлежатъ рѣчные пески, торфяники и дюнные пески.

Разсмотримъ всѣ эти отложенія вкратцѣ и въ восходящемъ порядкѣ, начиная съ Девонскихъ.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА.

Нахожденіе пластовъ Девонской системы въ Липецкомъ уѣздѣ извѣстно уже давно, но болѣе подробно они изслѣдованы Семеновымъ ¹⁾ по р. Мотырѣ, особенно Пахтомъ ²⁾, опредѣлившимъ восточную границу ихъ, которая проходитъ въ Липецкомъ уѣздѣ; кромѣ того свѣденія о нихъ имѣются въ работахъ Кулибина ³⁾, Барботъ-де-Марни ⁴⁾, Кошкуня ⁵⁾ и др.

Девонскіе осадки проявляются въ Липецкомъ уѣздѣ преимущественно магнезійными известняками, переходящими съ одной стороны въ известковистые мергели, а съ другой въ толстослойные ноздреватые доломиты. Они обнажаются преимущественно въ глубокихъ оврагахъ праваго берега р. Воронежа, какъ напримѣръ, въ Каменномъ, Студенскомъ, Боринскомъ, Воскресенскомъ, Тюшевскомъ, Ильинскомъ и Лубянскомъ, а также по берегамъ Мотыры, Байгоры и Самовца; хотя естественныхъ обнаженій его немного, но за то многочисленныя каменоломни значительно восполняютъ этотъ недостатокъ. Въ первый разъ я познакомился съ нимъ въ Каменномъ и Студенскомъ оврагахъ, изъ которыхъ первый, продолжаясь въ долину маленькой рѣчки Липовки, раздѣляетъ г. Липецкъ на двѣ части, называемыя Воропежскою и Соборною горами, причемъ большая часть города занимаетъ сѣверо-восточный склонъ Воропежской горы. Въ этихъ оврагахъ, или какъ ихъ называютъ на мѣстѣ логахъ, что пожалуй вѣрнѣе, такъ какъ склоны ихъ мѣстами весьма сглажены, прямо подъ толщею желѣзистыхъ песчаниковъ и глинъ залегаютъ тонкослойные, щебневатые глинистые известняки, обладающіе весьма развитою плитняковою отдѣльностью, обусловленною спиклазами; вслѣдствіи этого онъ нерѣдко разсыпается на куски въ 3—4 сент. величиною; онъ почти не содержитъ окаменѣлостей, за исключеніемъ крпноидей, серпуль, да мѣстами неясныхъ *Spirifer*. Толщина его весьма неравномѣрна даже въ обнаженіяхъ одного и того же оврага, а мѣстами онъ совсѣмъ исчезаетъ; такъ напримѣръ, въ нижнемъ концѣ долины Липовки его нѣтъ; выше ключей той же долины близь устья Каменнаго оврага толщина его только 1½ м., а въ верховьяхъ того же оврага онъ достигаетъ толщины 4 м.; совершенно тоже наблюдается въ Студенскомъ оврагѣ; въ сосѣднемъ Дикиномъ оврагѣ этотъ известнякъ совсѣмъ не проявляется не только на однихъ и тѣхъ же абсолютныхъ высотахъ, но даже на болѣе низшихъ замѣняется песчано-глинистыми породами Мѣловой системы.

1) Изв. И. Р. Г. Об. 1850 г., кн. 4-я.

2) Зап. И. Р. Г. Об. кн. XI, 1856 г. также въ Вѣст. И. Р. Г. Об. за 1853 г., кн. III—IV—V—VI.

3) Зап. И. Спб. Мин. Об. за 1866 г. Т. I-й, Сер. 2-я.

4) Зап. И. Спб. Мин. Общ. за 1872 г. Т. 7-й, С. 2-я, также Горный Журналъ за 1877 г. №№

5) О геологическихъ условіяхъ залеганія Липецкихъ Мин. источн. брошюра 1867—1878.

Ниже тонкослоистаго известняка залегаетъ плотный, толстослойный, бѣлаго и сѣроватаго цвѣта магнезіальный известнякъ, мѣстами сrostковидный, но большею частью сильно ноздреватый, переходящій въ доломитъ. Онъ содержитъ больше окаменѣлостей, нежели предъидущій; въ немъ попадаются характерные для Средне-Девонскихъ отложеній виды, такъ въ Каменномъ и Студенскомъ логахъ часто находятся слѣдующіе виды:

Spirifer Archiaci.—Murch.
Strophalosia productoides. — Murch.
Athyris concentrica.—v. Buch.
Streptorhynchus crenistria.—Phill.
Rhynchonella livonica.—v. Buch.
Avicula alula.—Eichw.
Pleurotomaria.
Orthoceras.
Gomphoceras и др.

Пласты его толщиною до 1 м. 20 см., неодинаковы по своимъ петрографическимъ качествамъ; одни изъ нихъ болѣе плотны, отчасти глинисты, другіе же сильно ноздреваты и богаче магнезіей; ноздрины различной величины отъ самыхъ малыхъ до 3 и 4 см. въ діаметрѣ съ выдѣленіями мелкихъ кристалловъ известковаго шпата на стѣнкахъ; они образуютъ какъ бы отдѣльныя весьма правильныя полосы до 40 см. толщиною, залегающія среди совершенно плотнаго известняка; полосы эти доломитоваго состава и почти не содержатъ окаменѣлостей. Общая толщина магнезіальныхъ известняковъ, какъ показали мои многочисленныя измѣренія, около 20 м.

Внизу онъ подстилается плотнымъ глинистымъ, отчасти кремнистымъ, известнякомъ, богатымъ желваками роговика; къ сожалѣнію эти самыя нижніе пласты видны только кое-гдѣ на горизонтѣ ключей и дна долины. Липовки и нигдѣ не обнажаются настолько, чтобы можно было ихъ изслѣдовать подробнѣе.

Что касается стратиграфическаго характера Девонскихъ известняковъ, то уже первыя наблюденія въ Каменномъ и Студенскомъ оврагахъ показали, что хотя по первому впечатлѣнію они кажутся горизонтальными, за коковыя ихъ и принимали многіе изслѣдователи, на самомъ же дѣлѣ они имѣютъ замѣтный уклонъ къ NO 4 h съ угломъ паденія около 5°, что въ первый разъ замѣчено Кошкулемъ. Кромѣ того въ нихъ наблюдается волнообразная складчатость по простиранію, которая особенно замѣтна при внимательномъ изученіи въ прекрасныхъ разрѣзахъ каменоломень Каменнаго оврага, прорѣзывающаго толщу известняковъ вкрестъ простиранія. Эта волнообразная складчатость вообще въ Девонскихъ известнякахъ подмѣчена еще Пахтомъ, но къ сожалѣнію онъ упоминаетъ о ней только вскользь ¹⁾.

1) Зап. Имп. Русск. Геогр. Общ. 1856 г., стр. 67.

Кромѣ складчатости и паденія пластовъ NO 4 h, магнезіальный известнякъ разбитъ весьма правильно и постоянною системою трещинъ, обусловливающихъ его ромбоидальную, а мѣстами параллелоэпидальную отдѣльность. Главныя трещины почти вертикальны и простираются по двумъ направленіямъ, изъ которыхъ одно совпадаетъ съ направленіемъ паденія, т. е. NO 4 h., а другое почти совпадаетъ съ направленіемъ простирания, а именно NW 8 h.; если къ нимъ прибавить еще первоначальныя трещины, совпадающія съ плоскостями напластованія, то и получится ромбоидальная отдѣльность. Направленіе трещинъ до такой степени постоянно, что болѣе 50 опредѣленій, произведенныхъ мною въ различныхъ частяхъ уѣзда различались между собою не болѣе какъ на 1 h.; онѣ особенно ясно развиты въ мѣстахъ наибольшей складчатости пластовъ и ихъ ноздреватости, такъ что всѣ эти явленія дислокаціи находятся какъ бы въ причинной связи между собой, вслѣдствіе этого можно думать, что происхожденіе ихъ, по всей вѣроятности, обусловливается не столько причинами внѣшними, сколько внутренними гидро-химическими процессами, — которые прежде всего воспроизвели ноздреватость путемъ выщелачиванія углекислой извести, обогащая известняки магнезіею; слѣдствіемъ неравномѣрнаго выщелачиванія, зависившаго отъ первоначальнаго неодинаковаго состава известняковъ, произошла неравномѣрная первоначальная складчатость, которая повела за собой образованіе трещинъ; это тѣмъ болѣе возможно допустить, что почти всѣ изслѣдователи, средне-русскихъ девонскихъ отложеній не только не указываютъ на существованіе обширной складчатости въ пластахъ, зависящей отъ общей дислокаціи породъ, но напротивъ многіе изъ нихъ отвергаютъ и приводятъ только такія формы дислокаціи, которыя зависали отъ частныхъ и мѣстныхъ причинъ ¹⁾. Но съ другой стороны принимая во вниманіе постоянство паденія пластовъ известняка на большомъ пространствѣ, а также огромную разницу абсолютныхъ высотъ, на которыхъ залегаютъ одни и тѣ же осадки и наконецъ выходы кристаллическихъ породъ южнѣе нашей области, едва ли возможно безусловно отвергать существованіе общей дислокаціи породъ въ Средней Россіи вообще и вліянія ея на осадочныя образованія Липецкаго уѣзда въ частности; тѣмъ болѣе, что паденіе и простираніе девонскихъ известняковъ въ этомъ уѣздѣ совершенно согласно съ общимъ характеромъ дислокаціи, наблюдаемой въ болѣе южныхъ частяхъ Россіи, хотя здѣсь она проявляется въ несравненно меньшей степени. Къ сожалѣнію въ этомъ направленіи у насъ слишкомъ мало сдѣлано, чтобы возможно было рѣшить этотъ вопросъ безъ непосредственныхъ изслѣдованій на обширныхъ пространствахъ, а только на основаніи однихъ литературныхъ данныхъ. Какъ бы-то ни было, но во всякомъ случаѣ и гидро-химическіе процессы оставили по себѣ ясныя слѣды того, что они играли большую роль въ дѣлѣ преобразованія девонскихъ известняковъ, а потому вышеупомянутую систему трещинъ въ нихъ я отнесу къ тому отдѣлу энтокинетическихъ трещинъ, которыя Добре называетъ діаклазами, что совершенно согласуется съ весьма развитыми синклазами въ верхнихъ тонкослойныхъ глинистыхъ известнякахъ.

1) См. статьи Барботъ-де-Марни, Лагузенъ и др.

Я потому остановился нѣсколько подробнѣе на характерѣ дислокаціи и особенно на діаклазахъ, что по моему мнѣнію это весьма важный элементъ въ дѣлѣ изслѣдованія циркуляціи подземныхъ водъ; съ этой точки зрѣнія работы нѣкоторыхъ знаменитыхъ гидрологовъ, представляютъ крупные недостатки, весьма значительно отразившіеся на ихъ окончательныхъ выводахъ. Нельзя не замѣтить, что діаклазы рѣдко проходятъ въ самые нижніе кремнистые известняки, большею частью они кончаются надъ ними; вслѣдствіи этого, а отчасти по причинѣ большой плотности кремнистаго известняка онъ является почти водонепроницаемымъ, а потому подземныя воды, циркулируя по трещинамъ известняковъ, выходятъ на поверхность въ видѣ многочисленныхъ и обильныхъ ключей вездѣ, гдѣ девонскіе осадки прорѣзаны до горизонта нижнихъ кремнистыхъ известняковъ; къ такимъ принадлежатъ всѣ ключи, питающіе р. Липовку, Студенку и др. Выходъ же ключей на разныхъ склонахъ объясняется направленіемъ трещинъ, складчатостью и характеромъ размыва. Такъ какъ трещины простираются по двумъ направленіямъ NO 4 h. и NW 8 h., то и ключи могутъ выходить изъ разныхъ склоновъ; такъ около Липецка одни изъ ключей выходятъ по трещинамъ NO 4 h. какъ въ долину Липовки, другіе же по трещинамъ NW 8 h., какъ Монастырскіе, тоже въ Студеномъ оврагѣ ключи выходятъ по обомъ склонамъ и на томъ же горизонтѣ. Вода этихъ ключей пріятна на вкусъ, съ температурою 6°—7° C. и содержитъ только небольшое количество солей натрія, калия, кальція, магнія и кремнезема, какъ видно изъ нижеприведенныхъ анализовъ. Обнаженія Студенскаго оврага весьма поучительны въ томъ отношеніи, что въ нѣкоторыхъ изъ нихъ видна неравномѣрно размытая поверхность девонскихъ известняковъ. Такъ на правомъ склонѣ оврага, недоходя 300—400 саж. до желѣзнодорожной насыпи и тоннеля находится слѣдующее обнаженіе:

1 — Слой мусора — 25 см.

2 — Черноземъ, переходящій въ иль — 50 см.

3 — Песчано-глинистыя породы съ многочисленными отложеніями бурого желѣзняка и кусками известняка; толщина ихъ измѣняется отъ 1 м. до 5 м. такъ что онѣ образуютъ какъ бы языки, глубоко вдающіеся въ массу известняка, толщина котораго въ данномъ обнаженіи до 4 — 6 метровъ; они напоминаютъ собой *les roches fanъ-дерь-Брёка*.

4 — Известняковый псевдо-щебень, переходящій въ сплошные известняки.

Въ другомъ обнаженіи ниже желѣзнодорожнаго тоннеля, на лѣвой сторонѣ оврага выхода тонкослоистыхъ известняковъ совсѣмъ нѣтъ, а нижніе магнезіальные всего въ 4 м. толщиною, тогда какъ выше по тому же склону известняки достигаютъ такой же мощности, какъ и въ Каменномъ оврагѣ, что я прослѣдилъ шагъ за шагомъ и что еще раньше было указано Н. А. Кулибинымъ, который приводитъ слѣдующій разрѣзъ по Студенкѣ:

1 — наносъ, состоящій изъ желто-сѣрой глины.

2 — бурые желѣзняки отдѣльными желваками.

- 3 — довольно рыхлые желтоватые известняки съ энкринитами.
- 4 — бѣлый весьма плотный известнякъ съ *Gomphoceras* (sp²), *Terebratula concentrica* (*Athyris*) Buch. — *Spirifer Archiaci*. — Vern. *Productus membranaceus*. — Phill (*Strophalosia productoides*). — Pr. *Murchisonianus*. — de Kon. и *Pleurotomaria*.
- 5 — весьма кремнистый и мѣстами ноздреватый известнякъ содержащій *Terebratula concentrica* (Buch), *Terebratula livonica* (Buch), *Spirifer Archiaci* (Vern), Pr. *Murchisonianus* (de Kon).

Вся толщина известняковъ доходитъ до 8—10 саж.

Такіе разрѣзы наблюдались и по Студенкѣ, но, какъ выше замѣчено они, измѣняются въ зависимости отъ размыва поверхности известняковъ, вслѣдствіи чего толщина известняковъ весьма различна; въ этомъ легко убѣдиться, если только прослѣдить обнаженія Студенскаго оврага отъ устья вверхъ по NW-ой его вѣтви до Кумыснаго заведенія; она варьируетъ отъ 4 м. до 20 м.

Исслѣдованіе девонскихъ обнаженій въ оврагахъ близъ дер. Крутой и далѣе къ Боринскимъ заводамъ показало между прочимъ, что тонкослоистые известняки тамъ проявляются только въ низовьяхъ оврага, въ верховьяхъ же ихъ совсѣмъ нѣтъ. Нижніе магнезійные известняки совершенно тождественны съ Липецкими во всѣхъ своихъ особенностяхъ, за исключеніемъ развѣ того, что между окаменѣlostями, заключающимися въ нихъ, совершенно нѣтъ *Strophalosia productoides*, но за то очень много *Productus subaculeatus*, который является тамъ, какъ бы замѣстителемъ *Strophalosia productoides*.

Гораздо интереснѣе оказались обнаженія по р. Кузьминкѣ, особенно около деревни Тюпевки (Кистнева Дуброва тожъ), гдѣ особенно мощно проявляется верхняя свита тонкослоистыхъ глинистыхъ известняковъ. Они достигаютъ тамъ такой толщины, какъ нигдѣ въ другихъ мѣстахъ Липецкаго уѣзда, а именно отъ 16 до 20 метровъ вмѣстѣ 4 м. въ Каменномъ и Студенскомъ оврагахъ. О нихъ упоминаютъ Пахъ и Кулибинъ, но очень кратко. Къ сожалѣнію они также бѣдны окаменѣlostями, какъ и около Липецка. Въ верхнихъ частяхъ они перемежаются здѣсь съ пластами темно-зеленоватаго, весьма сланцеватаго, легко рассыпающагося въ мелкій щебень сильно глинистаго мергеля, который мѣстами переходитъ даже въ зеленоватую глину. Для того, чтобы полнѣе показать составъ этихъ отложеній, приведу разрѣзъ, записанный мною въ одной каменоломнѣ, гдѣ пласты чередуются въ слѣдующемъ порядкѣ сверху внизъ:

- 1 — Зеленоватый сланцеватый мергель, легко рассыпающійся при высыханіи въ щебень; въ мокромъ же видѣ онъ становится болѣе плотнымъ, нѣсколько пластическимъ и даже водонепроницаемымъ; онъ разбитъ спестемою сѣнклазъ 30 см.
- 2 — Глинистый, тонко-слоистый известнякъ, красноватаго цвѣта, называемый рабочими быкомъ 40 см.
- 3 — Зеленоватый рассыпчатый мергель, такого же качества какъ и № 1 70 см.

- 4 — Тонкослоистый известнякъ, называемый синякъ 40 см.
 4 — зеленоватый мергель какъ № 1. 70 см.
 6 — Сѣрый плитняковый песчанистый известнякъ, называемый полубѣлый
 быкъ. 40 см.
 7 — Такой же какъ и предыдущій называемый бѣлый быкъ. 30 см.
 8 — Болѣе плотный известнякъ, со включеніями сростковъ кремня, наз. шарикомъ.
 9 — Ниже идетъ тонкослоистый глинистый известнякъ, аналогичный верхнему известняку Каменнаго лога, подъ которымъ уже являются магнезіальные известняки съ *Spirifer Archiaci*, *Strophalosia productoides* и др.

Такимъ образомъ около Тюшевки обнажается цѣлая свита верхнихъ пластовъ, которые отсутствуютъ около г. Липецка, гдѣ изъ нихъ наблюдаются только самыя нижніе тонкослоистые известняки.

Наблюденія около Тюшевки еще болѣе подтвердили справедливость моихъ заключеній о характерѣ дислокаціи девонскихъ пластовъ, а именно система діоклазъ и въ особенности складчатость по простиранію пластовъ здѣсь выражена гораздо отчетливѣе, нежели у Липецка, но общее паденіе пластовъ обратное, т. е. вмѣсто NO 4h, какое наблюдается у Липецка, здѣсь замѣняется обратнымъ SW 4h у. паденія достигаетъ до 10°. Что касается условій выхода ключей, то они ничѣмъ не отличаются отъ Липецкихъ; самый обильный изъ нихъ такъ называемый Святой Ключъ съ темп. 6½° С. Но въ Тюшевкѣ кромѣ нижняго горизонта повидимому есть еще верхній горизонтъ ключей, вѣроятно, обусловленный водопроницаемостью верхнихъ сланцеватыхъ мергелей, переходящихъ въ глины; но впрочемъ ключи этого горизонта, насколько мнѣ удалось видѣть ихъ, сравнительно съ нижними весьма ничтожны.

Тюшевскіе девонскіе пласты далѣе къ востоку, т. е. ниже по долинѣ р. Кузьминки, несмотря на то, что сама долина углубляется, не только не увеличиваются въ мощности, а напротивъ постепенно утоняются до полного исчезанія сначала верхнихъ тонкослоистыхъ известняковъ, а затѣмъ и нижнихъ магнезіальныхъ, которые не доходя 2—3 верстъ до долины р. Воронежа совершенно скрываются и замѣняются песчано-глинистыми породами, слагающими здѣсь правый высокій берегъ р. Воронежа. Такое неожиданное исчезаніе известняковъ возможно объяснить только размытіемъ ихъ, потому что измѣренія антропоидомъ относительной высоты залеганія однихъ и тѣхъ же пластовъ въ разныхъ мѣстахъ не обнаруживаютъ большихъ складокъ; съ другой стороны разница въ высотѣ дер. Тюшевки, гдѣ девонскіе известняки выходятъ почти на поверхность и поверхности высокихъ береговъ въ низовьяхъ Кузьминки крайнѣ ничтожная, а между тѣмъ берега эти возвышаются надъ дномъ долины Кузьминки въ низовьяхъ ея до 30 м. и несмотря на это сплошь состоятъ изъ песчано-глинистыхъ отложений мѣловой системы, известняковъ и слѣда нѣтъ; между тѣмъ какъ при данныхъ орографическихъ и стратиграфическихъ усло-